SNI

SNI 03-0961-1989

Standar Nasional Indonesia

Peralatan besar darat, Cara menentukan titik pusat gravitasi

ICS 53.100

Daftar isi

Halaman

Cara menentukan titik pusat gravitasi peralatan besar darat

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi definisi, kondisi uji, alat uji, cara uji dan pencatatan hasil uji untuk menentukan titik pusat gravitasi peralatan besar darat.

2 Definisi

2.1 Peralatan besar darat adalah jenis mesin atau peralatan terpadu beroperasi tidak di atas air, berdaya gerak sendiri dengan rantai kelabang atau roda, dengan seperangkat atau lebih alat kerja yang terpasang, dapat dipindahkan dan berfungsi utama mengolah, memindahkan, meratakan, memadatkan tanah atau bahan lainnya.

2.2 Bidang acuan tegak 1 adalah sebuah bidang semu yang berfungsi sebagai bidang acuan (reference plane) untuk penunjukkan posisi titik pusat gravitasi yaitu sebuah bidang tegak yang melalui sumbu poros roda penggerak atau roda belakang (bagi 3 buah gambar atau lebih, ialah roda yang paling belakang). Bagi mesin penyekop ialah sebuah bidang tegak yang melalui poros roda depan.

2.3 Bidang acuan tegak 2 adalah sebuah bidang semu yang berfungsi sebagai bidang acuan untuk menunjukkan posisi titik pusat gravitasi, yakni sebuah bidang tegak lurus yang memotong secara tegak lurus bidang acuan tegak 1, melalui tengah sumbu dari rantai kelabang kiri dan kanan, lebar silinder pemadat, atau roda.

2.4 Bidang acuan datar adalah sebuah bidang semu yang berfungsi sebagai bidang di mana mesin ditempatkan. Bidang ini dibayangkan sedemikian rupa sehingga tidak dipengaruhi oleh penetrasi tapak rantai kelabang ataupun roda.

2.5 Absis depan dan absis belakang adalah jarak antara titik pusat gravitasi dan bidang acuan tegak 1.

2.6 Absis samping dalam bidang mendatar adalah jarak antara titik-titik pusat gravitas dan bidang acuan tegak 2, jarak tersebut dianggap sebagai positif apabila titik pusat gravitasi terletak di sebelah kanan bidang acuan tegak 2, dan sebagai negatif apabila titik-titik tersebut di sebelah kiri dipandang dari belakang mesin.

2.7 Ordinat adalah jarak antara titik pusat gravitasi dan bidang acuan.

3 Kondisi uji bagi uji titik pusat gravitasi

3.1 Mesin harus menjalani pengukuran/pengujian sesuai dengan syarat-syarat yang tertera di bawah ini. Selain dari pada itu pengukuran/pengujian dapat pula dilakukan menurut syarat-syarat lain yang dimufakati bersama antara pihak-pihak yang bersangkutan.

3.2 Mesin harus bebas dari lengketan-lengketan lumpur, pasir dan sebagainya dan dari kelainan-kelainan bentuk fisik yang terdapat pada bagian-bagian mesin dan yang serupa dengan itu, dan harus berada pada kondisi yang dapat dioperasikan secara normal.

3.3 Banyak bahan bakar tidak boleh kurang dari 95% kapasitas tanki bahan bakar, dan banyaknya air pendingin, minyak pelumas, minyak hidrolik dan sebagainya masing-masing

harus sesuai dengan jumlah yang sudah ditentukan dalam spesifikasi, dan bobot operator tidak termasuk di dalamnya.

3.4 Perkakas, ban cadangan dan lain-lain ditempatkan pada posisi yang seharusnya.

3.5 Tekanan ban harus sesuai dengan spesifikasi, bila dalam spesifikasi diberikan dalam bentuk kisaran tekanan, maka diambil tekanan yang tertinggi. Apabila menggunakan ban yang digelembungkan dengan cairan maka ban tersebut harus diisi dengan cairan yang sesuai dengan spesifikasi dari pabrik pembuat.

3.6 Mesin harus menjalani pengukuran pengujian dalam keadaan tidak dibebani dan umumnya dengan posisi seperti sedang bergerak atau dengan posisi seperti sedang beroperasi. Bila dikehendaki pengukuran untuk memperoleh titik pusat gravitasi dalam posisi lain [1] atau dalam keadaan dibebani, pengukuran boleh pula dilaksanakan dengan keadaan seperti itu.

CATATAN [1] ketentuan secara terperinci tentang posisi ini terdapat pada spesifikasi tiap-tiap alat.

4 Alat uji

Alat-alat uji yang dipergunakan untuk pengukuran titik pusat gravitasi harus sesuai dengan persyaratan tersebut di bawah ini.

4.1 Mesin pengukur datar dan kerataan : mempunyai ketelitian sebesar 0,1 % dari ukuran benda uji, atau 5 milimeter (dipilih yang terbesar).

4.2 Alat penyiku dengan ketelitian 0,5 % atau 1^0 (dipilih yang terbesar)

4.3 Pita ukur baja dengan ketelitian 0,2 % atau 1 mm.

4.4 Jembatan timbang : timbangan yang harus dipakai ialah jembatan timbang yang mempunyai kapasitas yang memadai dengan ketelitian 0,5% dari skala penuh.

4.5 Papan pencatat : papan pencatat harus merupakan sebuah papan yang kuat mempunyai permukaan halus yang tingginya 600 mm atau lebih dan lebar 450 mm atau lebih, dipasang dengan posisi tegak lurus bidang acuan tegak 1 dan bidang acuan datar (horisontal); sejajar dengan bidang acuan tegak 2, pada tempat yang tepat di sisi alat.

4.6 Alat angkat, pelataran, penumpu-penumpu tajam, tali pengukur tegak lurus, atau alat-alat pembantu lain yang mempunyai fungsi serupa tidak dipersyaratkan, dan dapat dipilih dengan kapasitas yang sesuai.

5 Cara uji

5.1 Absis depan dan absis belakang

5.1.1 Jenis rantai kelabang

Cara pengukuran/pengujian bagi mesin-mesin yang tergolong jenis berantai kelabang adalah sebagai berikut (lihat gambar 1).

5.1.1.1 Ukur bobot (massa) M mesin yang bersangkutan. Bila mesin berukuran besra atau panjang yang tidak bisa diukur dengan sekali ukur, boleh diukur dengan secara terpisah-pisah.

5.1.1.2 Ukur jumlah bobot, yang terdiri atas bobot penumpu tajam dan bobot pelataran yang terdistribusi ke penumpu tajam B.

5.1.1.3 Naikkan mesin ke atas pelataran yang ditunjang oleh penumpu tajam A dan B yang berada dalam keadaaan sesuai dengan 5.1.1.2 sehingga bodang acuan tegak 1 terletak di dekat penumpu tajam A, dan ukur penjumlahan R yang terdiri atas bobot mesin dan pelataran yang terdistribusi pada penumpu tajam B dan bobot penumpu tajam B.

5.1.1.4 Ukur jarak P antara penumpu tajam A dan penumpu tajam B, dan jarak mendatar a dari penumpu tajam A ke bidang acuan tegak 1.

5.1.1.5 Hitung bobot mesin R1 yang terdistribusi ke penumpu tajam B, dan sesudah itu hitung absis belakang X dari persamaan (1) :

$$\overline{X} = \frac{R_1.P}{M} + a \text{ .... (1)}$$

Di mana :

$\overline{X}$ = absis depan dan absis belakang (mm)

R_1 = bobot mesin yang terdistribusi ke penumpu tajam B (kg)

$$R_1 = R_1^1 - r \text{ .... (2)}$$

Di mana :

R = jumlah bobot mesin dan pelataran yang terdistribusi ke penumpu tajam B dan bobot penumpu tajam B (kg)

r = jumlah bobot penumpu tajam B dan bobot pelataran yang terdistribusi ke penumpu tajam B(kg)

P = jarak antara penumpu-penumpu tajam A dan B (mm)

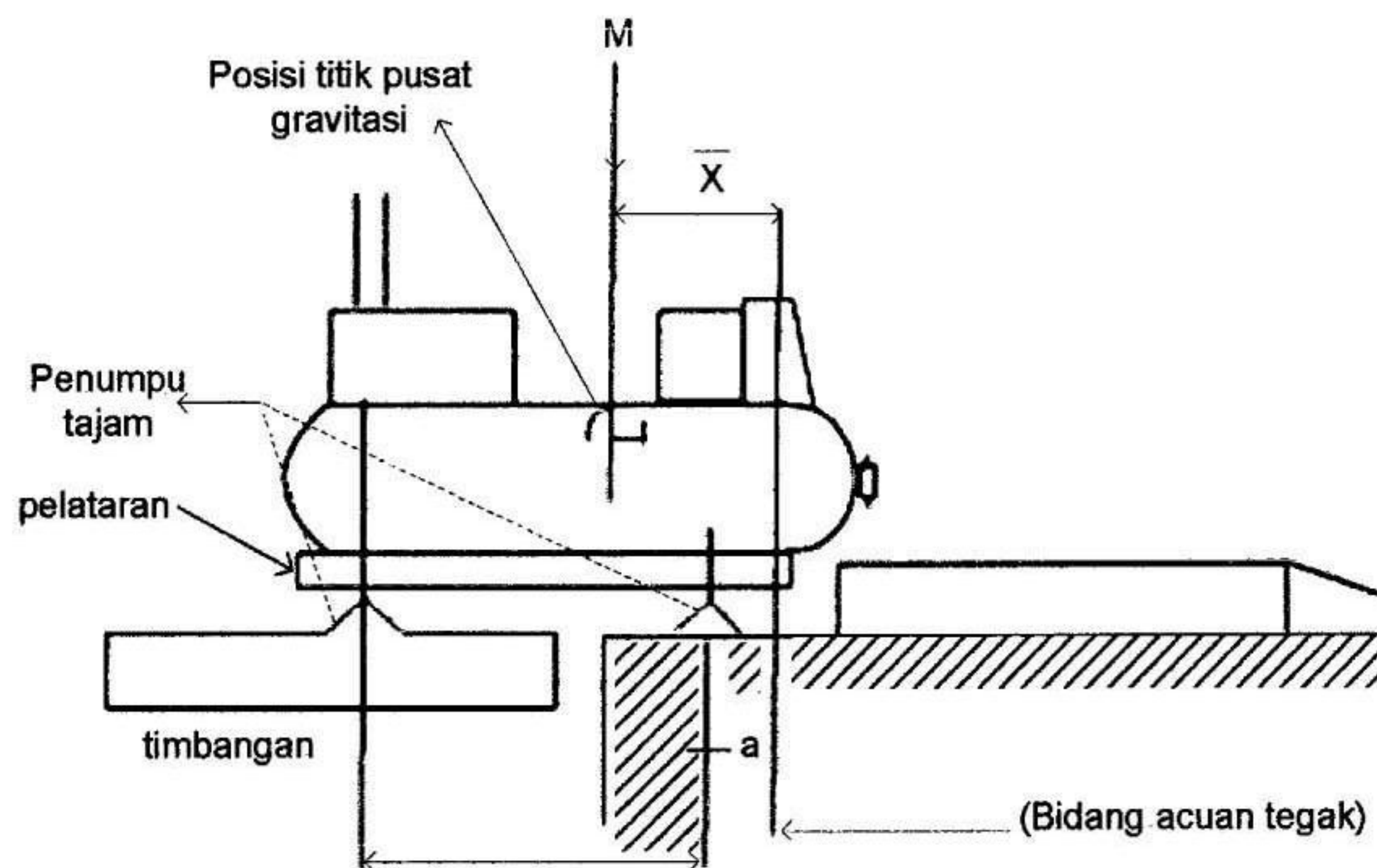
M = bobot mesin (kg)

a = jarak mendatar dari penumpu tajam A ke bidang acuan tegak 1 (mm). Nilai a, positif apabila penumpu tajam A terletak antara bidang acuan tegak 1 dan mata pisau B, dan bernilai negatif apabila penumpu tajam A terletak di luarnya.

5.1.1.6 Dengan menggunakan nilai X yang sudah dihitung ini, tarik garis tegak lurus V1 melalui titik pusat gravitasi pada papan catatan yang terpasang di dekat mesin.

5.1.2 Jenis yang beroda

Pada mesin yang beroda tidak perlu digunakan peralatan dan penumpu tajam. Dengan rem-rem dalam posisi bebas, ukur bobot-bobot yang terdistribusi ke atas roda depan atau poros roda belakang, dan kemudian hitung $\overline{X}$ dari sumbu poros-poros tersebut.

Dengan menggunakan nilai $\overline{X}$ yang sudah dihitung ini, tarik sebuah garis tegak lurus V1 melalui titik pusat gravitasi pada pencatat yang terpasang pada mesin.

Gambar 1 - Penentuan Absis Depan dan Absis Belakang $\overline{X}$

5.2 Ordinat

Cara pengukuran ordinat adalah sebagai berikut (lihat gambar 2).

Dalam uji mesin-mesin berantai kelabang, pengukuran dilakukan dengan menggerakkan alat hingga sepatu sebelah kiri maupun sebelah kanan, menempel sempurna, di atas BB¹ atau dalam keadaan sepatu terletak di atas penumpu tajam yang terpasang pada BB¹.

Tahan kabel penggantung dalam keadaan tegak sehingga gaya reaksi mendatar menjadi nol.

5.2.1 Letakkan salah satu ujung mesin yang diuji di atas timbangan, dan gantung ujung yang lain dengan sudut cukup antara 15° sampai dengan 25° di atas garis kaki langit. Dianjurkan menggunakan sudut pengukuran sebesar mungkin.

5.2.2 Ukur jarak mendatar daripada mesin yang menempel di tanah atau mata pisau dengan kabel penggantung.

5.2.3 Bobot R_2 mesin adalah yang terdistribusi ke titik singgung mesin dan tanah saja atau ke penumpu tajam saja dan selanjutnya hitung jarak mendatar c antara posisi titik pusat bobot dan kabel penggantung dengan menggunakan persamaan (3)

$$c = \frac{R_2 d}{M} \quad \text{.....................} \quad (3)$$

di mana c = jarak mendatar antara posisi titik pusat gravitasi dan kabel penggantung (mm)

R_2 = bobot mesin yang terdistribusi ke titik singgung alat di tanah saja atau ke penumpu tajam (kg)

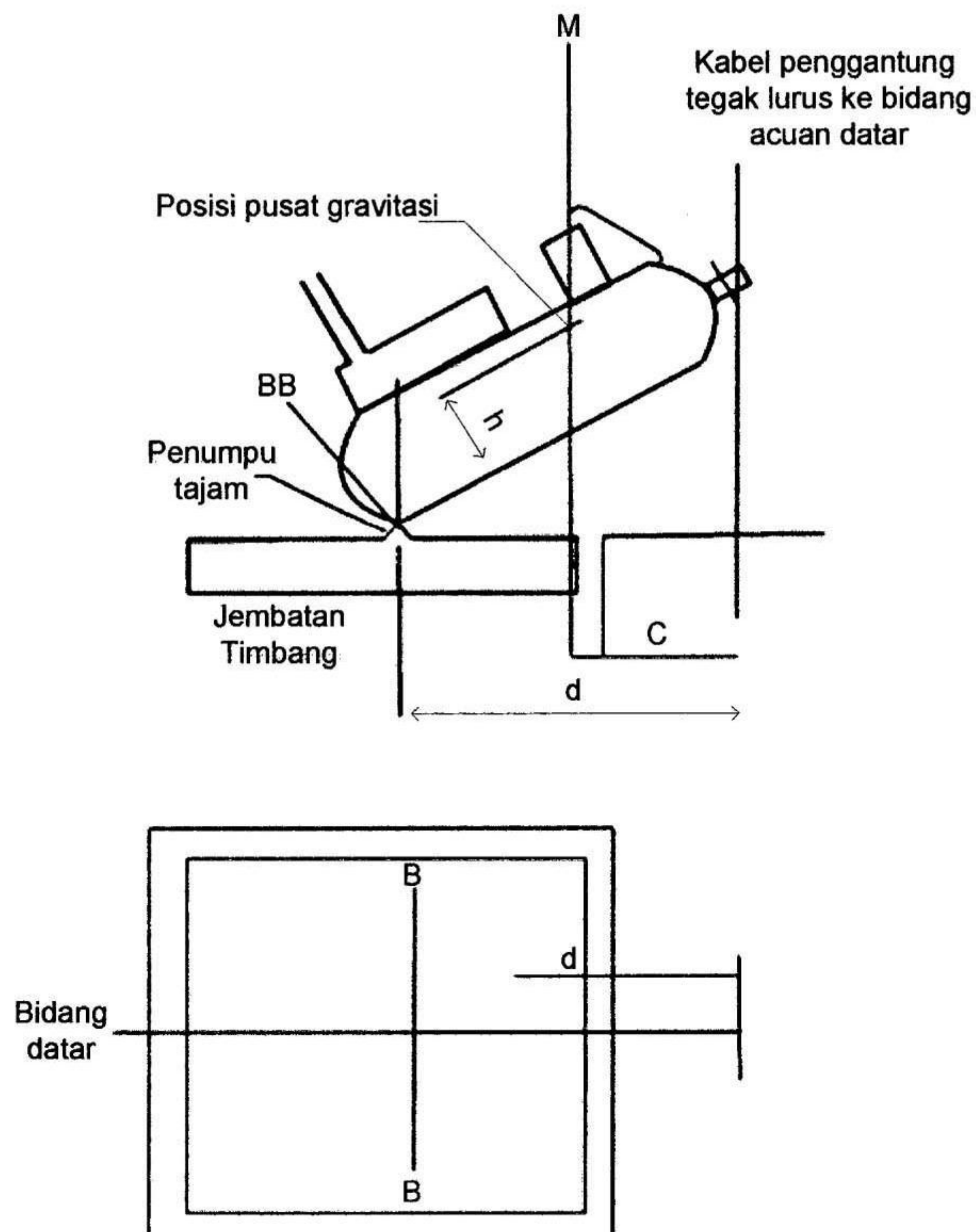
d = jarak mendatar antara titik singgung mesin alat di tanah saja atau penumpu

tajam dengan kabel penggantung (mm).

M = bobot mesin (kg)

5.2.4 Dengan menggunakan nilai perhitungan c ini, tarik garis tegak lurus V_2 pada bidang acuan datar , yang melalui titik pusat gravitasi pda papan catatan yang dipasang didekat mesin.

5.2.5 Ulangi prosedur-prosedur tersebut dia atas dengan menggantung ujung lain dari mesin dan tarik garis vertikal V_3 di atas bidang acuan datar, yang melalui titik pusat gravitasi, pada papan catatan.

5.2.6 Perpotongan antara garis-garis tegak V_1, V_2 dan V_3 pada papan catatan adalah merupakan posisi kordinat tegak h. Namun demikian pada umumnya garis-garis tersebut tidak bersilangan pada satu titik, akan tetapi merupakan segitiga kecil. Sehingga penyilangan garis-garis segitiga itu harus dianggap sebagai posisi ordinat h.

Gambar 2 - Penentuan ordinat h

5.3 Absis samping dalam bidang mendatar

Cara pengukuran absis samping dalam bidang horisontal adalah sebagai berikut (lihat Gambar 3).

5.3.1 Ukur R_3 yaitu mesin yang terdistribusi ke roda atau rantai kelabang sebelah kiri dan bobot R_4 yang terdistribusi ke sisi sebelah kanan.

5.3.2 Ukurlah ukur-jejak (track gauge) B dari rantai kelabang/roda.

5.3.3 Hitung absis samping dalam bidang datar y dengan menggunakan persamaan (4).

$$\bar{y} = \frac{B}{2} - b \quad \text{.................. (4)}$$

di mana $\bar{y}$ = absis samping dalam bidang datar (mm)

B = ukur jejak (mm)

b = jarak mendatar antara sumbu tegak roda sebelah kanan dengan titik pusat gravitasi (mm)

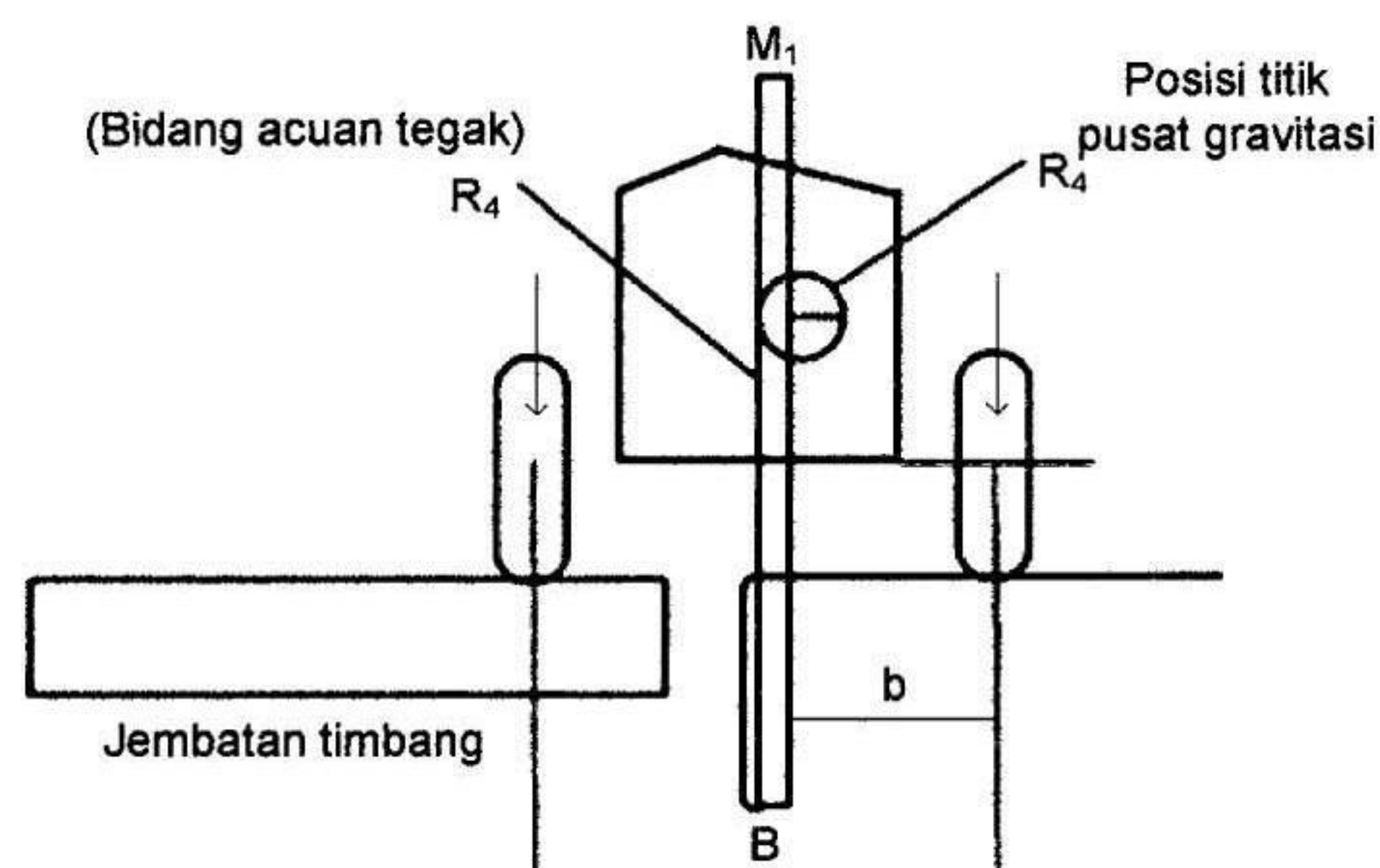
$$b = \frac{R_3 B}{M_1} \quad \text{................(5)}$$

di mana R_3 = bobot mesin yang terdistribusi ke roda atau rantai kelabang sebelah kiri (kg)

M_1 = jumlah bobot yang terdistribusi ke roda atau rantai kelabang sebelah kiri dan kanan (kg)

$$M_1 = R_3 + R_4 \quad \text{...........(6)}$$

Dengan ketentuan :

R_4 = bobot mesin yang terdistribusi ke roda atau rantai kelabang sebelah kanan (kg).

Gambar 3 - Penentuan absis samping dalam bidang datar (Y)

6 Pencatatan hasil uji

Data-data hasil ukur dapat dicatat pada tabel di bawah ini. Selain dari pada itu hasil-hasil yang diukur dari posisi titik pusat gravitasi dapat dicatat dengan pembulatan sampai unit terkecil 10 mm.

Tabel : Tabel Pencatatan hasil uji posisi titik pusat gravitasi

Nama pabrik

Jenis mesin

.... Nomor rangka....... Nomor Motor Penggerak.........

Jenis perlengkapan : .... Tekanan Ban : ....Roda Depan : ....(kPa)

Roda Belakang : ....(kPa)

Tanggal uji

Tempat uji

Nama Penguji

Posisi Mesin (Posisi Alat-alat Pelengkap dll			
Keadaan Mesin		Tanpa Beban	Dengan Beban
Bobot Mesin M		kg	kg
Bobot pada sisi kiri R_3		kg	kg
Bobot pada sisi kanan R_4		kg	kg
Jumlah Bobot M_1		kg	Kg
Posisi titik pusat gravitasi	X Y (2) h	mm mm mm	mm mm mm

CATATAN (2) Nilai Y harus positif (=) untuk sisi kanan bidang acuan tegak 2 dan negatif (-) untuk sisi kiri, dilihat ke arah posisi maju mesin.